Aus der Chirurgischen Abteilung des St. Antonius-Krankenhauses,
Berlin-Karlshorst
(Leiter: Prof. Dr. Herrmannsdorfer)

Klinik und chirurgische Behandlung des Knochensarkoms mit besonderer Berücksichtigung der freien Knochenüberpflanzung

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Carlo Lichtenberger
aus Mainz

Tag der Promotion: 23. 12. 1937

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44

M 415

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Herrmannsdorfer
Korreferent: i. V. Prof. Dr. P. Gohrbandt

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535702_0173

Das Sarkom übertrifft an Formenreichtum alle anderen Geschwülste, insbesondere das Carcinom. Schon ein Vergleich der Muttergewebe beider Geschwulstgruppen macht dies ohne weiteres begreiflich. Das Epithelgewebe kommt nur als Deck- und Drüsenepithel und damit von vornherein an verhältnismäßig wenigen Körperstellen vor. Anders beim Gewebe der Bindesubstanzgruppe: wir finden es überall im Körper. Als Ausgangspunkt primärer Sarkome kommen nicht nur die eigentlichen Vertreter des Stützgewebes, in engerem Sinne des Knorpel- und Knochengewebes in Frage, sondern auch die bindegewebigen Anteile der übrigen Gewebe des Muskel- und Nervensystems, ja selbst der hauptsächlich epithelialen Organe. Hieraus geht klar hervor, daß jedes Organ die Grundlage für die Entwicklung eines echten primären Sarkoms in sich birgt.

Von besonderer Eigenart sind die Knochensarkome, insbesondere die der langen Röhrenknochen. Beim osteoplastischen Sarkom unterscheidet man das Osteoidsarkom vom Osteosarkom. Dieses läßt im Gegensatz zu jenem deutliche und ausgedehnte Verkalkung der Grundsubstanz erkennen. Es wird hier weitgehend das Bild des gesunden Knochengewebes nachgeahmt. Da daneben auch weitere, unverkalkte Teile vorhanden zu sein pflegen, entsteht in der Geschwulst oft eine Art von deutlicher Skelettbildung.

Nach Dietrich ist das Sarkom der langen Röhrenknochen eine der häufigsten Sarkomformen überhaupt: es bevorzugt das jugendliche Alter, kommt aber auch im frühesten Kindesalter, ja selbst angeboren vor. Seltener jedoch wird es nach dem vierzigsten Lebensjahr beobachtet. Von den Geschlechtern wird das männliche bedeutend häufiger befallen. Schöneck e gibt ein Verhältnis von 71:29 an. In einem nicht geringen Prozentsatz scheint das Trauma die Sarkombildung zu begünstigen, eigentümlicher Weise bei der Frau häufiger als beim Manne.

W. V. Simon hat aus 11 Arbeiten errechnet, daß die langen Röhrenknochen des Beines bei weitem häufiger vom Sarkom befallen werden als die des Armes. Bei 963 Sarkomen der langen Röhrenknochen gibt Simon folgende Zahlen an: Femur 379, Tibia 237, Humerus 169, Fibula 474, Radius 58 und die Ulna 30. Rheinwald berichtet in seiner Arbeit „Symmetrisches Sarkom beider Oberarmknochen" von dem seltenen gleichzeitigen Auftreten des Sarkoms an mehreren Knochen. Besonders merkwürdig sei dabei das beidseitige Vorkommen. Allerdings ist es hier fraglich, ob es sich nicht um einen Primärtumor und eine Metastase gehandelt hat.

Für den Ausgangspunkt am Knochen selbst kommt hauptsächlich die Metaphyse in Betracht, also der der Epiphysenlinie zunächst liegende Teil der Diaphyse. Wohl kann das Sarkom auch von den übrigen Teilen der Diaphyse ausgehen, fast nie aber ist Ausgang von der eigentlichen Epiphyse, dem Gelenkende des Knochens, festgestellt worden. Nach Arbeiten von Gross, Reinhardt, Altschul und Baumgartner sollen die Sarkome am häufigsten die untere Metaphyse des Femur und die obere der Tibia befallen. H. Simon schreibt darüber: „Beide sind annähernd gleich oft beteiligt; der tatsächlich beträchtliche Unterschied in dem Befallensein beider Knochen entsteht nur dadurch, daß auch die obere Femurmetaphyse nicht ganz selten als Ausgangspunkt vertreten ist, während die untere Tibia-Metaphyse fast gar nicht in Frage kommt". Das nächsthäufige Auftreten zeigt die obere Metaphyse des Humerus, dann die gleiche Stelle der beiden Vorderarmknochen.

Man unterscheidet nun nach dem Ursprungsgewebe zwischen myelogenem und periostalem Knochensarkom. Dieses hat man versucht nochmals zu teilen in die von der äußeren Faserschicht des Periosts und die von der inneren Schicht ausgehenden Geschwülste. Man ist bei dieser Einteilung von der Beobachtung ausgegangen, daß die äußeren Periostsarkome viel leichter in die umgebenden Weichteile eindringen, als die inneren, da das Periost gewissermaßen eine Art Kapsel bildet. Außerdem findet man häufig, daß die Endostsarkome sich mit einer besonderen Kno-

chenschale umgeben und dadurch sich viel besser von der Umgebung absetzen. H. Simon lehnt diese Einteilung ab, da sie bei vorgeschrittenen Erkrankungen undurchführbar sei.

Erwähnt sei noch eine besondere Art des zentralen Knochensarkoms, das sogenannte zentrale schalige Knochensarkom, dem gewöhnlich eine Riesenzellengeschwulst zugrunde liegt. Man ist im allgemeinen der Ansicht, daß es sich bei den Riesenzellentumoren immer um myelogene Sarkome handelt. Konjetzny glaubt, daß dies zwar meist der Fall sei, jedoch gäbe es auch eine kortikale Form, die noch dazu nicht im Bereich der Epiphyse sondern im Schaftgebiet der langen Röhrenknochen zu beobachten sei. Es sind dann sehr eigenartige Randdefekte vorhanden, deren Kenntnis bei der Beurteilung von Röntgenbildern im Hinblick auf die Abgrenzung gegenüber einem osteogenen Sarkom sehr wichtig ist.

Die äußere Erscheinung des Knochensarkoms sind gelblich-bräunlich-rötliche Geschwulstmassen von wechselnder Härte. Oft sieht man makroskopisch die Einlagerung von Knorpelinseln, die nicht selten verkalken, was die Bildung von Knochengewebe vortäuscht. Nach Borst scheint allerdings echte Knochenneubildung recht selten zu sein. Andererseits treten auch Erweichungen und Verflüssigungen des Geschwulstgewebes auf, die zur Bildung von Hohlräumen und Cysten führten. Ebenfalls häufige Vorkommnisse sind nach Borst Blutungen, Pigmentation und Nekrose, sowie schleimige und gallertige Entartung.

Das periostale Sarkom sitzt im Beginn seiner Entwicklung mehr dem Knochen auf, um ihn dann allmählich völlig zu durchwachsen und zu durchbrechen. Im Gegensatz zu dem myelogenen Sarkom, das zu einer mehr gleichmäßigen Auftreibung des betroffenen Röhrenknochens führt, zeigt das periostale Sarkom ein unregelmäßigeres, unförmigeres Aussehen. Ueber die subperiostalen Sarkome erwähnt H. Simon: die subperiostalen Sarkome, ausgegangen von der inneren Periost- oder der oberflächlichen Knochenschicht lassen in ihrer äußeren Gestalt den wachstumshemmenden Einfluß des Periosts mitunter deutlich erkennen, indem sie vor allem zwischen dem Knochen

und dem abgehobenen Periost wuchern und vor der Epiphyse, an der das Periost besonders fest angeheftet ist, Halt macht.

Beim myelogenen Sarkom wird der Knochen allmählich aufgetrieben. Dieses langsame Wachstum ist nur scheinbar, da ihm ein beträchtlicher Widerstand entgegensteht. Mit der inneren Knochenzerstörung geht periostale Knochenneubildung einher. Die Neubildung erfolgt gegenüber der Vernichtung des Knochens von innen her langsamer. Dadurch kommt es leicht bei geringer Gewalteinwirkung zur Spontanfraktur. Herxheimer glaubt, daß sich auch ohne dieses Ereignis die Verdünnung der Knochenschale durch ihre Eindrückbarkeit verrät und durch die bekannte Erscheinung des Knochenknisterns oder Pergamentknitterns. Sobald die Geschwulst jedoch die Knochenschale und das Periost völlig durchbrochen hat, beginnt rascheres Wachstum mit Uebergreifen auf die Weichteile einzusetzen. Diese Sarkomart ist weich und außerordentlich gefäßreich. Des öfteren merkt man Pulsation, fühlbares Schwirren, ja sogar Gefäßgeräusche sind zu erkennen, was zur fälschlichen Annahme eines Knochenaneurysmas führen kann.

Einige Schwierigkeit macht die Unterscheidung beider Sarkomformen (myelogen und periostal), wenn beim äußeren Sarkom der Durchbruch in die Markhöhle, beim zentralen Uebergreifen auf die äußeren Weichteile erfolgt ist. Hier kommt es dann auch gelegentlich zum Durchbruch durch die Haut mit Geschwürsbildung und Verjauchung. Es kann auch, wie bei unserer Beobachtung, Durchbruch in die benachbarten Gelenke erfolgen, sobald der Widerstand, die der Knorpel der Epiphysenlinie und der Gelenkknorpel dem vordringenden Tumor leistet, überwunden ist. H. Simon betont aber, „daß das Wachstum auch des peripheren Sarkoms nicht eigentlich ein infiltratives ist, sodann auch hier der Tumor gewöhnlich mehr expansiv wuchert".

Im klinischen Bild des Sarkoms der langen Röhrenknochen spielen subjektive Erscheinungen, insbesondere der Schmerz, keine erhebliche Rolle. Sowohl im Beginn des Leidens als auch bei weiterem Fortschreiten kann der Schmerz völlig fehlen oder nur sehr gering sein. Es werden aber im Schrifttum auch Klagen über starke Schmer-

zen angegeben, die aber in ihrer Stärke und der Art ihres Auftretens nicht gesetzmäßig und daher diagnostisch nicht verwertbar sind. Andererseits sind aber auch leichte Ermüdbarkeit des befallenen Gliedes und eine gewisse Unsicherheit bei seinem Gebrauch verdächtig. Fieber wird nicht ganz selten festgestellt, auch bei Tumoren, die nicht eitrig eingeschmolzen sind. Höhe und Verlauf des Fiebers zeigen keine bestimmte Eigenart. Bei vorgeschrittener Geschwulstbildung findet man jedoch in der Regel starke Anaemie, während die übrigen Zeichen der Kachexie, wie beim Carcinom, meist vermißt werden. Gegen Ende dürften sich diese Unterschiede freilich verwischen.

Das Knochensarkom kann zu sehr großen Geschwülsten führen. Trendelenburg beobachtete ein Femursarkom von 97 cm Umfang. Das exartikulierte Bein hatte ein Gewicht von 28½ kg. Davon kamen 26 kg allein auf den Oberschenkel. Interessant ist auch die Beobachtung von Przewalski, der bei einem Tibiasarkom eine Verlängerung des Beines um 4 cm feststellte. Hier entfielen 3 cm auf den Femur und nur 1 cm auf die Tibia. Doch dürften diese Beispiele selten sein.

Im allgemeinen pflegen die Knochensarkome sehr frühzeitig zu metastasieren, bekanntlich, im Gegensatz zu den Carcinomen, vorwiegend auf dem Blutwege. An weitaus erster Stelle stehen die Metastasierungen in die Lunge. In zweiter Linie kommen Metastasen in andere Knochenteile. Auffallend ist, daß das Humerussarkom fast mit einer gewissen Regelmäßigkeit am Humerus der anderen Seite Metastasen setzt. So gut wie nie kommen beim Knochensarkom Lebermetastasen vor. Nach Lubarsch weisen die Metastasen mitunter die gleichen Ossifikationsvorgänge wie der Primärtumor auf, sogar in der Lunge.

Die Diagnose des Sarkoms der langen Röhrenknochen bereitet oft große Schwierigkeiten. Besonders gilt dies für das Frühstadium. Es sind hier nur mehr oder weniger deutliche subjektive Empfindungen vorhanden; tast- und sichtbare Veränderungen der Umrisse fehlen zunächst. Hier versagt auch das Röntgenbild, da es noch keine oder doch nur sehr geringe Abweichungen vom gewohnten Bild erkennen läßt. So zeigt das myelogene

Sarkom im Beginn nur eine kaum merkbare Aufhellung des Knochenschattens. Auch das periostale Sarkom kann, falls es nicht verkalkt ist, bestenfalls zu einer geringen Veränderung des Knochenumrisses führen; aber nur auf sehr gut gelungenen Röntgenbildern ist das zu erkennen. Bei weiterem Fortschreiten, sobald Veränderungen nachzuweisen sind, und das Röntgenbild einen ausgesprochenen krankhaften Befund erkennen läßt, kommen nun differentialdiagnostisch fast alle am Knochen oder in seiner Umgebung vorkommenden Krankheiten in Frage.

Veränderungen im Röntgenbild, die für das Knochensarkom einigermaßen kennzeichnend sind, bestehen in unscharfer Begrenzung des Tumorschattens gegen die Weichteile und in deutlich erkennbaren Veränderungen der eigentlichen Knochensubstanz an der Basis oder der Umrandung der Geschwulst. Bei weitgehender Zerstörung wird der Knochenschatten nicht nur aufgehellt, sondern es kann dann ein mehr oder weniger großes Stück des Knochens im Röntgenbild fehlen. Aeußerst wichtig für die Deutung dürfte auch der röntgenologische Nachweis keilförmiger Osteophytenbildung sein und zwar genau an der Stelle, wo die Begrenzung des Tumorschattens mit der des Knochenschattens zusammenstößt. Auch gibt der Sitz des Tumors an einer Stelle, an der Sarkome sich gerne bilden, einen Hinweis. Von geringerer Bedeutung dagegen ist die wechselnde Dichte des Tumorschattens, die besonders von dem Vorhandensein an knöchernen und kalkigen Bestandteilen und von der Art der Verteilung dieser Stoffe abhängig ist.

Differentialdiagnostisch ist für die Abgrenzung gegenüber Osteomen und Exostosen der Nachweis normaler Knochenstruktur von Bedeutung.

Schwieriger ist die Deutung bei den Chondromen, die auch das Knochengewebe, dem sie aufsitzen, zerstören können. Für Chondrom spricht außer der Vielfältigkeit des Vorkommens der Tastbefund: sie sind meist hart, gut abgrenzbar und knollig.

Sehr schwer zu unterscheiden vom myelogenen Knochensarkom sind einzeln auftretende Knochencysten. Beide bevorzugen das jugendliche Alter und treten nicht

selten nach Verletzungen auf. Auch die subjektiven Störungen, wie Schmerzen, Hemmung in der Bewegung des Gliedes treten bei der Cyste auf. Auch gleichen sie einander durch Auftreibung des Knochens, wenn auch in geringerem Maße bei der Cyste. Sodann sind die vom Sarkom bevorzugten Stellen zugleich Lieblingssitz der Knochencysten und ebensowenig wie beim Sarkom fehlt die Spontanfraktur. Wichtig für die Diagnose ist der Röntgenbefund: die Cyste liegt stets im Knocheninnern und zwar in gleichmäßiger, annähernd symmetrisch-konzentrischer Ausbildung. Man sieht eine äußerst verdünnte und unter Umständen sogar etwas aufgetriebene Knochenwandung. Stets aber fehlt jede Reaktion des Periosts.

Besonders bei der Ostitis fibrosa, bei der das normale Knochenmark in eine fibröse Masse umgewandelt wird, treten differentialdiagnostisch Schwierigkeiten gegenüber dem Knochensarkom auf. Einerseits erfährt hier der Knochen durch Resorption seiner Substanz eine Veränderung, andererseits wird osteoides Gewebe neu gebildet. Auch hier zeigen sich Auftreibungen und Spontanfrakturen. Im Verlauf der Ostitis fibrosa entstehen vielfache zentrale riesenzellenhaltige Tumoren (sogenannte braune oder rotbraune Tumoren) und nicht selten tritt Cystenbildung ein. Bemerkenswert ist, daß viele Untersucher das Riesenzellensarkom in das Krankheitsbild der Ostitis fibrosa einreihen. Die Grenzen sind jedenfalls fließend. Allerdings kann die Ostitis fibrosa, wie Dietrich nachweist, sarkomatös entarten. Bei der vielfachen Cystenbildung auf Grund der Ostitis fibrosa oder des Echinokokkus des Knochens wird der eigenartige Befund des Röntgenbildes gegenüber dem Knochensarkom wohl kaum Schwierigkeiten bereiten.

Das Myelom, das durchweg mehrfach auftritt, dürfte wohl kaum zu einer Fehldiagnose verleiten. Es könnte nur dann zur Verwechslung Anlaß geben, wenn es, wie übrigens auch die Ostitis deformans (Paget), sich anfangs auf einen einzelnen Knochen beschränkt. Während dann genaue Untersuchung des übrigen Skeletts die Diagnose Myelom sichert, zeigt das Röntgenbild bei der Ostitis deformans keine Aufhellung des Knochenschattens, son-

dern eine Verdickung des Knochengewebes und ein mehr oder weniger völliges Verschwinden der Markhöhle. Wichtig ist außerdem das Befallensein des ganzen Knochens und dessen nie ausbleibende Verbiegung.

Die Schmerzen bei luetischen Knochenveränderungen im Primär- und späten Sekundärstadium können leicht zur Verwechslung mit dem schmerzhaften Frühbild der Knochensarkome führen. Ebenso kann die gummöse Osteomyelitis, Ostitis und Periostitis im Röntgenbild erhebliche Schwierigkeiten der Diagnosestellung bereiten. Für Lues spricht Mehrzahl der Herde, das einzelne Gumma erreicht außerdem im allgemeinen nur mäßige Ausdehnung. Ferner ist der Kalkgehalt des luetischen Knochens meist nicht verringert, sondern eher vermehrt. Bei zentralem Sitz scheint der Herd von verdichtetem sklerosiertem Knochengewebe umgeben oder verdeckt zu sein. Auffallend ist ferner nach H. Simon, „wenn im Gegensatz zu einer sehr ausgedehnten Zerstörung des Knochens nur ein recht kleiner Weichteiltumor im Röntgenbild sichtbar wird oder überhaupt jede Beteiligung des Periosts oder der Weichteile vermißt wird". Bei einem solchen Befund wird stets die Diagnose Sarkom des Knochens abzulehnen sein.

Bei vorgeschrittener Tuberkulose mit Beteiligung des benachbarten Gelenkes muß man sich immer vor Augen halten, daß das Sarkom das Gelenk sehr spät in Mitleidenschaft zieht, die Tuberkulose dagegen sehr frühzeitig. Ist das Gelenk ergriffen, so spricht Bewegungsbehinderung und Kontrakturstellung für Tuberkulose, ebenso das Auftreten stärkerer Muskelatrophie. Spontanfrakturen bei der Tuberkulose sind ungewöhnlich. Im Röntgenbild zeigt sich bei Tuberkulose eine ausgesprochene Knochenatrophie, ebenso ist das Periost fast nie am Entzündungsvorgang beteiligt. Bei der Gelenkpunktion erhält man beim Sarkom eine mehr blutige Synovialflüssigkeit, während sie bei der Tuberkulose meist trübe ist. Entscheidend ist der Ausfall des Tierversuchs.

Zuletzt bleibt noch die Osteomyelitis zu erwähnen. Hier dürften eigentlich nur die chronisch verlaufenden Formen für die Differentialdiagnose in Frage kommen. Es

sind dies besonders die nicht eitrigen, chronisch-sklerosierenden Osteomyelitiden. Der osteomyelitische Abszeß im Knocheninnern kann mit myelogenem Sarkom, der osteomyelitische Randherd mit periostalem Sarkom verwechselt werden. Der Nachweis von Ossifikationsvorgängen am Knochen und Periost, als entzündliche Reaktion des Knochengewebes, wird für Osteomyelitis zu verwerten sein.

Als letztes Hilfsmittel zur Sicherung der Diagnose wird die Probeexzision herangezogen. Es wird so nicht nur die Diagnose „Sarkom" gesichert, sondern auch die Sarkomform festgestellt. Das ist von äußerster Wichtigkeit für die Prognose und die einzuschlagende Behandlung.

Unter den ärztlichen Maßnahmen gegen das Sarkom der langen Röhrenknochen steht die Operation an der Spitze. Seit langem gilt das Gesetz, die Geschwulst völlig im Gesunden zu entfernen, am sichersten durch Amputation oder Exarticulation des betreffenden Gliedes.

Allerdings ist diese radikale Auffassung in neuer Zeit stark eingeschränkt worden. Den Antrieb dazu gab die Erfahrung verhältnismäßiger Gutartigkeit der schaligen, zentralen Riesenzellensarkomen, die wie oben dargelegt, der Ostitis fibrosa nahestehen. Dabei sah man schon nach energischer Auskratzung und weniger eingreifenden Operationen Dauererfolge. Weiterhin gaben die Fortschritte der Chirurgie auf dem Gebiet der Knochenüberpflanzung die Anregung zu dem Versuch, auch bei den unzweifelhaft bösartigen Sarkomformen weniger schwere, das Glied jedenfalls erhaltende Eingriffe, vorzunehmen.

Man sollte nun meinen, daß gerade die Radikaloperationen im Gegensatz zu den konservativen operativen Maßnahmen einen viel höheren Prozentsatz dauernder Heilung herbeiführen müßten, da Auftreten eines örtlichen Rezidivs dabei ausgeschlossen erscheint. Es darf aber nicht vergessen werden, daß die Bösartigkeit des Sarkoms der langen Röhrenknochen vor allem in der frühzeitigen Verschleppung von Metastasen besteht. Hier muß die verstümmelnde Operation für die Dauerheilung genau so versagen, wie die Erhaltung des Gliedes. Freilich bleibt es dabei, daß die Radikaloperation vom Augenblick der Ab-

setzung an mit dem Primärtumor die Quelle der Metastasen verstopft, während bei konservativem Vorgehen doch nie die Sicherheit gewährleistet wird, daß es nicht zur Keimverschleppung kommt.

Nach H. Simon weichen jedoch die Erfolge beider Verfahren recht wenig voneinander ab. Herten stellt bei einer Nachuntersuchung des Krankengutes der Breslauer Chirurgischen Universitätsklinik fest, daß von 20 wegen Periostalsarkoms der langen Röhrenknochen Amputierten und Exarticulierten kein einziger dauernd geheilt worden war. Anders verhält es sich bei den myelogenen Sarkomen. Hier gibt Herten bei sechs Beobachtungen vier Dauerheilungen an. Ebenso veröffentlichte im Jahre 1922 Kürten eine Arbeit, aus der hervorging, daß von den langen Röhrenknochen bei periostalem Sarkom 12,5 %, bei myelogenem 52,6 % Dauererfolge zu verzeichnen waren. Wie hier, so kommt in allen Statistiken der gewaltige prognostische Unterschied beider Knochensarkomarten zutage. Zweifelsohne liegen die Aussichten bei der myelogenen Form günstiger als bei der periostalen, wenn man auch nicht vergessen darf, daß unter den myelogenen Geschwülsten immer solche sein werden, die keine echten Sarkome sind.

Es kann also praktisch zur Richtlinie dienen, wenn man den Grundsatz aufstellt: bei allen sicher myelogenen Sarkomen darf ein konservativer Operationsversuch unternommen werden. Man muß freilich Drehmann beistimmen, wenn er darauf aufmerksam macht, daß mitunter Amputierte mit einem tragfähigen Stumpfe, an dem sich eine gute Prothese anbringen läßt, viel besser daran sind, als die Reserzierten mit verkürztem steifem Bein, die zum Gehen dann doch einen schwerfälligen Apparat brauchen. Nicht zuletzt wird auch bei der Wahl der Operationsart ausschlaggebend sein, ob es sich um obere oder untere Gliedmaßen handelt. Zur Opferung dieser wird man sich unter sonst gleichen Umständen jedenfalls leichter entschließen. Hochsitzende periostale Oberarm- und Oberschenkelsarkome machen die Schulter- oder Hüftartikulation notwendig.

Zum Uebergang zur konservativen Operationsmethode beigetragen hat die von Sauerbruch ausgearbeitete „Umkipp-Plastik". Er geht von dem Gedanken aus, daß bei der gewöhnlichen Hüftgelenksartikulation wegen tumorkranken Oberschenkels der gesunde Unterschenkel und Fuß unnötigerweise mitgeopfert werden. Sauerbruch geht so vor, daß er nach Entfernung des Femur den Fuß exartikuliert und den Unterschenkel dann um 180° nach oben umkippt. Auf diese Weise kommt das distale Unterschenkelende in die Hüftpfanne zu liegen.

Der Sinn konservativen Operierens besteht darin, das vom Tumor befallene Glied zu erhalten. Einerseits sucht man hierzu womöglich eine wenn auch noch so dünne Spange des erkrankten Knochens stehen zu lassen, um so die Kontinuität zu erhalten. Falls radikaleres Vorgehen angebracht erscheint, wird das kranke Stück des Knochens in ganzem Umfang entfernt, und so eine echte Knochenresektion vorgenommen (Kontinuitätsresektion). Man bemüht sich dabei, die Geschwulstmassen durch Ausschneidung oder gründliches Auslöffeln mit nachfolgender Verätzung des Geschwulstbettes zu entfernen. Oft werden hier gleichzeitig die angrenzenden Periostschichten mitfortgenommen oder es wird eine mehr oder weniger dünne Knochenschale an der Basis oder in der Umgebung des Tumors abgemeißelt. Solche Eingriffe können freilich nur bei Tumoren beschränkter, genau festzustellender Ausdehnung vorgenommen werden. Bloodgood führt die Ausschabung unter Blutleere aus. Darauf „desinfiziert" er die Knochenhöhle mit reiner konzentrierter Carbolsäure, legt eine Tamponade ein und löst dann den abschnürenden Schlauch.

Bei der Kontinuitätsresektion beschränkte man sich früher darauf, die nach der Entfernung des erkrankten Knochenstückes zurückbleibenden Knochenenden miteinander zur Verheilung zu bringen. Die neueren Methoden jedoch versuchen, die durch die Resektion entstandene Knochenlücke sofort wieder zu ersetzen. Es kommt nun darauf an, ob der Eingriff an einem einknochigen oder zweiknochigen Gliedabschnitt vorgenommen werden muß. Die Entfernung z. B. eines großen Stückes der Fibula

braucht weder eine Verkürzung noch eine nennenswerte Störung im Gefolge zu haben, sobald nur der untere Abschnitt erhalten werden konnte. Nach Resektion der Tibia reicht allerdings die Fibula nicht für die eintretende Belastung aus. Durch ihr Vorhandensein wird sogar das Aneinanderbringen und die Vereinigung der Tibiastümpfe gehindert.

Der Chirurg von heute wird stets darauf bedacht sein, den entstandenen Knochendefekt möglichst sofort bei der ersten Operation auf irgend eine Weise zu ersetzen. Bei der Lösung dieser Aufgabe hat man die verschiedenartigsten Dinge verwendet. Der Gebrauch toten Materials, z. B. Elfenbein oder toter ausgekochter oder sonstwie sterilisierter Knochen zeitigte jedoch keine befriedigenden Dauererfolge: Meist stießen sich die Fremdkörper wieder ab, oder sie mußten wegen andauernder Fistelung wieder entfernt werden. Erst Lexer wies neue Wege, als er dazu überging, lebenswarmen Knochen im Zusammenhang mit dem Periost zu überpflanzen. Ellmer und Schmincke geben eine Beobachtung bekannt, wo bei einem solchen homoioplastischen Knochentransplantat $15^1/_2$ Jahre lang keine Beschwerden aufgetreten seien.

Bei der Autoplastik, also der Verwendung von Knochen, der dem Kranken selbst entnommen wird, sind die Heilerfolge am günstigsten. Schon 1895 berichtet Tietze über eine erfolgreich ausgeführte gestielte Fibulaplastik. Im Schrifttum sind viele erfolgreiche Autoplastiken bekannt gegeben, so von Hahn, B. V. Simons, Geiges u. a. Bardenheuer erzielte durch sein Verfahren, das obere Humerusende durch das gleichseitige Schlüsselbein zu ersetzen, einen funktionell einigermaßen befriedigenden Erfolg. Aus all dem geht hervor, daß wir heute imstande sind, auch ausgedehnte Kontinuitätsresektionen so auszuführen, daß erhebliche funktionelle und kosmetische Störungen nicht unbedingt zurückbleiben müssen. Allerdings macht die Bösartigkeit des Knochensarkoms durch Auftreten von Rezidiven und Metastasen auch heute noch allzu oft die Arbeit des Chirurgen zunichte.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß der erfolgreich überpflanzte und auch eingeheilte Knochen oft noch nach

sehr langer Zeit bricht und zwar häufig nach Art einer Spontanfraktur. Auch unsere unten angeführte Krankengeschichte liefert hierzu einen Beitrag. Simon glaubt, daß Auto- und Homoioplastik hier in gleicher Prozentzahl vertreten sind.

Neben operativem Vorgehen steht zur Behandlung des Knochensarkoms die Röntgenbestrahlung zur Verfügung. Auf ihre Anzeigestellung und Technik soll hier nicht näher eingegangen werden. Es ist kein Zweifel, daß auch mit diesem Verfahren gerade beim Knochensarkom Erfolge erzielt worden sind, besonders da, wo sonst konservatives Operieren in Frage käme. Am sichersten geht man wohl, wenn man chirurgischen Eingriff und Bestrahlung miteinander verbindet. Die Erfahrung spricht dafür, bei den peripheren Knochensarkomen den verstümmelnden Operationen ein Bestrahlungsversuch vorauszuschicken. Nach konservativer Operation sichert oft eine zielbewußte, fachmäßig geleitete Nachbestrahlung den Erfolg. Selbstverständlich ist bei inoperablem Sarkom der langen Röhrenknochen die Strahlenbehandlung Pflicht. Auch in der Bekämpfung von Rezidiven und Metastasen soll die Röntgenbestrahlung gelegentlich vorübergehende oder sogar dauernde Erfolge bringen.

Eigene Beobachtung.

25-jährige Kranke Emilie J., Diagnose: rechtsseitiges Humerussarkom.

Familienanamnese: o. B.

Eigene Anamnese: Als Kind Skrofulose, mit 16 Jahren Lungen- und Rippenfellentzündung. Vor 2 Jahren Nabelhernienoperation. Am 15. 7. 1936 normale Geburt.

Jetzige Erkrankung: Gleich nach der Entbindung stellen sich am rechten Oberarm und in der rechten Schulter starke Schmerzen ein. Patientin klagt über völlige Kraftlosigkeit des rechten Armes.

Befund: Ernährungs- und Kräftezustand ausreichend.

Herz und Lungen ohne krankhaften Befund.

Z. N. S.: o. B.

Rechte Schulter hängt. Trägt den rechten Arm mit der linken Hand. Rechtes Schultergelenk wird aktiv nicht bewegt. Bei passiven Bewegungen treten Schmerzen auf. Im oberen Drittel des rechten Oberarms Schwellung von derber Konsistenz.

Maße:

rechts:		links:
27 cm	Oberarm Mitte	23 cm
23 cm	Ellbg.-Gelenk	22 cm
$15^1/_2$ cm	oberhalb Handgelenk	15 cm

Außerdem besteht eine deutliche Atrophie der rechten Oberarmmuskulatur.

Blutbild: Hb. 67 %, Erythr. 3 800 000, Leuko. 6800.

Ausstrich: Eos. 3 %, Stab. 4 %, Seg. 51 %, Lymph. 38 %, Mono 4 %

Senkung nach Wg.: 95/124.

Urin: o. B.

RR: 135/100.

Röntgenaufnahme (24. August 1936) (siehe Bild 1):

Der rechte Humeruskopf, besonders in der Gegend des Collum, und das proximale Fünftel des Humerusschaftes sind erheblich verdickt, aufgehellt und ohne jede erkennbare Knochenstruktur. Die Aufhellung ist nicht vollkommen homogen, sondern von schattenkräftigeren Teilen durchsetzt. Der Umriß des Knochens ist an mehreren Stellen nach lateral sowohl, wie nach medial unterbro-

chen, sodaß er stellenweise wie angenagt aussieht. Weiter distal von diesen großen Veränderungen sind in den centralen Teilen des Humerusschaftes noch zahlreiche kleine Aufhellungsinseln. Nach medial hat man den Eindruck, daß auch die Gelenkkapsel infiltriert und verdickt ist.

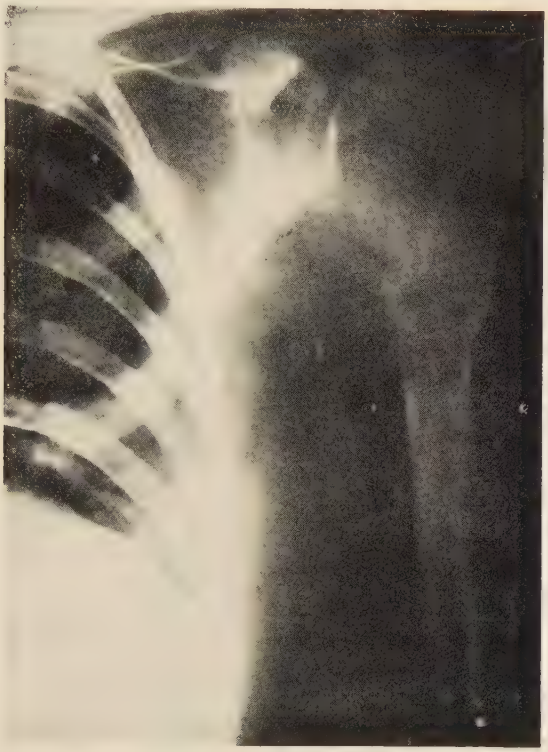

Bild 1.
Urteil: zerstörender, bösartiger Tumor des oberen Humerusabschnittes rechts (Sarkom).

Differentialdiagnostisch kommen in Frage: Knochenzyste, Myelom, Ostitis fibrosa, luetische Knochenveränderungen, Knochentuberkulose und Osteomyelitis.

Gegen eine einzeln auftretende Knochenzyste spricht das mitbeteiligte Periost: bei der Cyste fehlt jede Reaktion des Periostes. Ebenso kann Myelom ausgeschlossen werden, da das übrige Skelett nichts Krankhaftes aufweist; für Myelom ist jedoch Auftreten an mehreren Stellen bezeichnend. Ebenso ist eine Ostitis fibrosa abzulehnen, da

nichts von osteoidem Gewebe nachzuweisen ist. Da der Kalkgehalt nicht vermehrt ist, sowie Periost und Weichteile sich mit im Bereiche des Tumors befinden und ferner mehrere Herde nicht vorhanden sind, darf auch eine luetische Erkrankung ausgeschlossen werden. Gegen Tuberkulose spricht das Nichtvorhandensein einer Kontrakturstellung und Fehlen von Knochenatrophie. Eine Gelenkpunktion ist nicht ausgeführt worden. Das Lungenbild war ohne krankhaften Befund. Da auch keine Ossifikationsprozesse an Knochen und Knochenhaut nachzuweisen sind, ist die Diagnose einer chronisch-sklerosierenden Osteomyelitis zu verwerfen.

Anzeigestellung für die Behandlung:

Da man schon allein aus dem klinischen Bild und dem Röntgenbefund einwandfrei die Diagnose „Sarkom des Knochens" stellen kann, wird von einer Probeexzision abgesehen. Die Ansicht, daß man gerade dadurch eine Beschleunigung des Wachstums und der Metastasierung hervorrufe, findet manche Gegner. So weist neuerdings Siemens in seiner Arbeit „Anwendung und Auswertung der Probeexzision" nach, daß man sich an Hand des viel zu geringen Schrifttums in dieser Hinsicht überhaupt kein Urteil erlauben können, ob die Probeexzision Anlaß zur Ausbreitung gebe oder nicht. Wir glauben, daß man von einer Probeexzision, falls sie nicht unbedingt erforderlich ist, Abstand nehmen soll. Sollte sie jedoch bei unklarer Diagnose erforderlich sein, ist gegen diesen Eingriff nichts einzuwenden, wenn die dann notwendige Operation sofort an die Untersuchung angeschlossen wird.

Die Frage: Radikaloperation oder konservative Operationsmethode wird einerseits durch die Art des Tumors (myelogenes Sarkom) selbst, andererseits jedoch durch das Befallensein der oberen Extremität entschieden. Im Gegensatz zu den periostalen Sarkomen geben die myelogenen Sarkome, wie oben ausgeführt, fast 53% Dauererfolge bei konservativer Operationsmethode. Auch ist in sozialer Hinsicht der Versuch, die obere Extremität zu erhalten, ein nicht zu übersehender Gesichtspunkt: eine Arbeiterin, wie in unserem Fall, wird bei einer wohl be-

schränkten Bewegungsmöglichkeit im Schultergelenk, aber einer vollen Gebrauchsfähigkeit des Unterarms und der Hand, obendrein noch der rechten Extremität, ihrem Erwerb eher nachgehen können, als beim Gebrauch einer Armprothese, die ja bei einer Radikaloperation notwendig geworden wäre.

Behandlung: Aus diesen Gründen wird am 4. September 1936 zur konservativen Operationsmethode gegriffen: Resektion des tumorerkrankten Humerusteiles und sofortige Fibulatransplantation in den Restbestand des Humerus.

Prof. Dr. Herrmannsdorfer führt einen winkelförmigen Hautschnitt aus, der am rechten Akromion beginnt und dem rechten Schlüsselbein entlang bis zur Mohrenheimschen Grube führt. Hier biegt der Schnitt entlang der Mohrenheimschen Grube am vorderen Rande des Musculus deltoideus zum Humerus hin ab. Hierauf wird der Ursprung des Musculus deltoideus am Akromion und an der Clavicula scharf abpräpariert und der ganze Muskel nach außen umgeschlagen. Damit liegt die Vorderfläche des Schultergelenkes frei. Es zeigt sich, daß der obere Teil des rechten Humerus mit dem Kopf in einen Tumor verwandelt ist, der den Knochen vollständig zerstört hat. Im Bereich der Geschwulst ist eine Spontankraktur entstanden. Der Tumor hat außerdem auf die rechte Schultergelenkkapsel übergegriffen. Unter gleichzeitiger Fortnahme der Gelenkkapsel wird nun die obere Hälfte des Humerus, die den Tumor enthält, reseziert. Darauf wird ein etwa 20 cm langer Längsschnitt an der Außenseite des rechten Unterschenkels gemacht und ein ungefähr 15 cm langes Stück der rechten Fibula mit dem Fibulaköpfchen und der Knochenhaut ausgelöst. Dieses Knochenstück wird dann in das distale Stück des rechten Humerus hineingebolzt. Da der Fibulaknochen dicker als das Lumen der Markhöhle des Humerus ist, muß zu diedem Zweck das Ende des Fibulatransplantates einige Zentimeter weit mit dem Meißel gespalten werden. Nun wird das Fibulatransplantat auf den Rand des noch bestehen-

den Humerusknochens wie eine Klammer aufgesetzt und durch einige Hammerschläge befestigt. Zur Sicherung wird außerdem noch um die Verbindungsstelle ein Bronzedraht geschlungen. Dann wird der Musculus deltoideus zurückgeklappt und der Hautschnitt vernäht. Der rechte Arm wird anschließend in Abduktionsstellung eingegipst. Die Wunde am rechten Unterschenkel wird durch Schichtnähte verschlossen.

Der histologische Befund des Tumors bestätigt die Diagnose: myelogenes Sarkom.

Verlauf: Wundheilung ohne Störung. Am 25. September 1936 ergibt eine Röntgen-Kontrollaufnahme der Lungen normale Zeichnung.

Röntgenaufnahme des rechten Schultergelenkes (siehe Bild 2): Vom rechten Humerus ist der proximale Teil (etwa bis zur Mitte des Knochenschaftes) reseziert. Das ausgelöste Knochenstück ist ersetzt durch einen Teil der autoplastisch implantierten Fibula, deren Kopf in die Gelenkpfanne eingelagert ist, während der distale Abschnitt nach Spaltung in die Markhöhle des verbliebenen Humerusanteiles eingepflanzt und hier durch eine Drahtschlinge fixiert ist. An dem verbliebenen Humerusabschnitt sind keine deutlichen krankhaften Veränderungen mehr erkennbar, sodaß die Resektion zweifelsohne im Gesunden vorgenommen worden ist.

Am 26. 9. werden die Nähte entfernt. Wunde gut verheilt. Gipsverband wird abgenommen. Auch die Wunde am Unterschenkel ist gut verheilt. Kranke hat keine Beschwerden bei Bewegungs- und Stützversuchen.

Am 30. 9. wird mit Röntgen-Tiefenbestrahlung des rechten Schulter- und Oberarmteiles begonnen: 10:15 cm, je 1 mm Cu u. Al Abdichtung, 30 % HED. Im ganzen wurden bei 24 Bestrahlungen 7,2 HED verabreicht. Außerdem wird faradisiert und mit Bewegungsübungen begonnen. Ferner Massage. Am 10. November 1936 wird Patientin bei gutem Allgemeinbefinden entlassen. Umfang des rechten Armes gegenüber dem gesunden linken:

rechts:		links:
23 cm	Oberarm Mitte	23 cm
22 cm	Ellbg.-Gelenk	22 cm
$15\frac{1}{2}$ cm	oberhalb Handgelenk	15 cm

Bild 2

Selbsttätige Beweglichkeit des Armes im Schultergelenk: 30° in allen Ebenen. Frau J. wird zur Beobachtung nach einiger Zeit wiederherbestellt.

Sieben Monate später kann die Kranke den Arm im Schultergelegk bis 90° in allen Ebenen bewegen. Die diesbezügliche Röntgenaufnahme zeigt folgenden Befund (siehe Bild 3):

An der Einpflanzungsstelle der Fibula in den distalen Humerusstumpf ist reichliche Kallusbildung erkennbar. Der Fibulakopf steht in günstiger Stellung zur Gelenkpfanne. Atrophische oder sonstige degenerative Veränderungen sind an dem implantierten Knochen nicht erkennbar. Die Kompaktschicht ist kräftig ausgebildet, desgleichen ist die feine Bälkchenstruktur nicht gestört.

Einen Monat später, am 5. Juli 1937, kommt Frau J. erneut zur Aufnahme. Etwa 3 Wochen vorher verspürte die Kranke plötzlich bei einer passiven Bewegung über die Horizontale bis etwa 180° einen heftigen Schmerz. Der Arm fiel schlaff herab und konnte nicht mehr bewegt werden. Röntgenaufnahme (vgl. Bild 4): Subperiostaler Querbruch des überpflanzten Knochens in der Mitte.

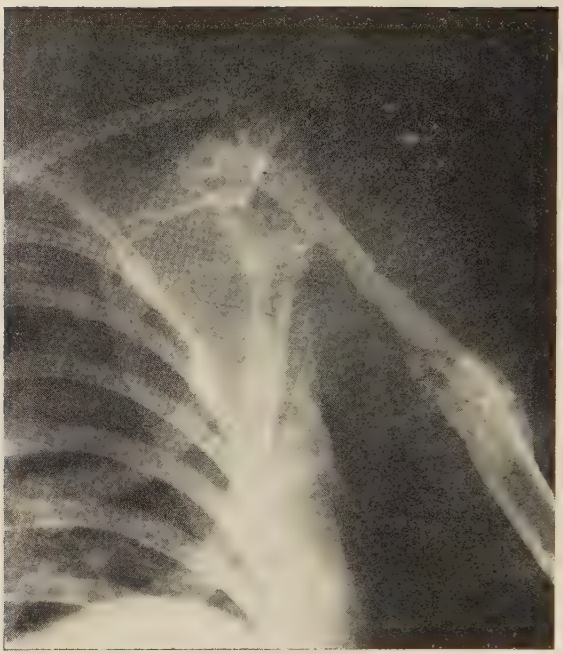

Bild 3.

Aeußerlich außer leichter Schwellung keine sichtbare Veränderung. Der Arm hängt schlaff herab und kann nur unter Schmerzen bewegt werden.

Der rechte Arm wird auf Triangel in Abduktionsstellung durch Gipsverband fixiert. Da eine Röntgenaufnahme eine schlechte Stellung in nach außen offenem Winkel zeigt, wird die Triangel entfernt und anschließend ein Desault-Stärkeverband in sehr leichter Abduktion angelegt und durch einen Gipsverband verstärkt. Erneute Röntgenkontrolle (s. Bild 4): Gute Stellung. An den Rändern der Bruchstelle erkennt man einen ganz feinen Kallusstreifen, der dornartig sich etwas vom Knochen abhebt. Zur Unterstützung der Heilung werden Lebertran und Calcium innerlich gegeben, außerdem wird alle 8 Tage Horosteon in das Kallusgewebe gespritzt.

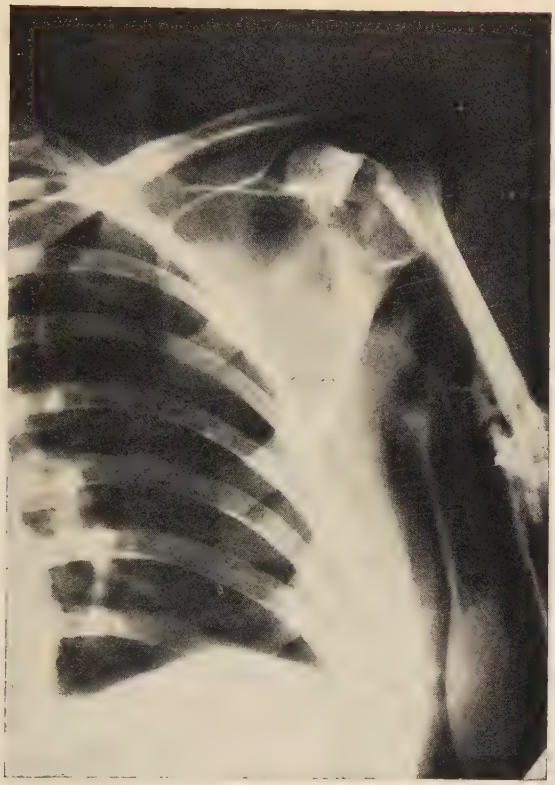

Bild 4.

Epikrise: Wie oben ausgeführt, findet man im Schrifttum sehr häufig bei Knochenüberpflanzungen Brüche angegeben. Wir glauben, daß die Schuld an solchen Fehlschlägen in der Ueberbeanspruchung des Transplantates liegt. Wie der überpflanzte Knochen langsam in seine neue Umgebung einheilt und sich dabei allmählich verdickt, so ist auch erst nach und nach Gewöhnung an die neue Funktion zu erwarten, die sich erst im Laufe von Jahren zu voller Leistung entwickeln kann. In diesem Sinne ist der Kranke aufzuklären und die Bewegungsübungen sind mit entsprechender Vorsicht vorzunehmen. Dann dürfte die Zahl solcher Mißerfolge kleiner werden.

Zusammenfassung.

Unsere eigene Beobachtung zeigt, daß die bei myelogenem Sarkom der oberen Extremität vorgenommene Resektion des tumorkranken Knochengewebes mit anschließender Fibulatransplantation eine aussichtsreiche Behandlung zur Erhaltung der oberen Gliedmaße darstellt. Sie liefert aber gleichzeitig auch einen Beitrag zur Beeinträchtigung des vollen funktionellen Erfolges durch späteren Bruch des Transplantates.

Hiermit spreche ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Herrmannsdorfer meinen Dank für die Ueberlassung des Themas und seine liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit aus.

Literaturverzeichnis

Altschul: Die Sarkome der langen Röhrenknochen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 67.

Barth: Ueber Osteoplastik. Chir. Kongreß 1908.

Bittner: Ueber Knochenplastik nach Resektionen an langen Röhrenknochen. Zentralbl. f. Chir. 1910.

Bloodgood: The conservative treatment of giantcell sarcoma with study of bone transplantation Ann. of surg. 1912.

— Bone tumors. Central (medullary) giantcell tumor (sarcoma) of ulna with evidence that complete destruction of the bony dhell or perforation of the bony shell is not a sign of increased malignancy. Ann. of surg. 1919, Nr. 4.

Borst: Echte Geschwülste. (Path. Anatomie, L. Aschoff).

— Allgemeine Pathologie der malignen Geschwülste. Klin. der bösartigen Geschwülste von Zweifel und Payr, Leipzig.

Braunschweig u. P. H. Harmon: Studien über Knochensarkom. Surg. etc. 60 (1935) Chicago.

Dietrich: Pathol. Anatomie 2, 1934.

— Allg. Pathologie 1, 1933.

Driels: Zur Frage der Behandlung von Knochensarkomen. Arch. orthop. Chir. 28.

Ellmer u. Schminke: Ein $15^1/_2$ Jahre altes homoioplastisches Knochentransplantat beim Menschen. Zentralbl. f. Chir. 1925.

Fischer: Osteomyelitische Spontanfraktur. Zentralbl. f. Chir. 50, 1935.

Frangenheim: Resektion des oberen Drittels der Tibia wegen Sarkom. Freie Vereinigung d. Chir. 1912.

Geiges: Zur Frage der konservativen Behandlung periostaler Sarkome der langen Röhrenknochen. Beitrag z. klin. Chir. 1917 Bd. 110.

v. Haberer: Zur Behandlung der Sarkome der langen Röhrenknochen. Vers. d. Naturf. u. Aerzte 1905.

Herten: Operative Behandlung der Sarkome der langen Röhrenknochen. Bresl. chir. Ges. 1909.

Herxheimer: Pathol. Anatomie.

Konjetzny: Ueber Riesenzellentumoren. Zentralbl. f. Chir. 1935.

Kramer: Beitrag zur chir. Behandlung der bösartigen Sarkome der langen Röhrenknochen. L. A. Bd. 66.

Küttner: Die Transplantationen aus der Leiche. Beitr. z. klin. Chir Bd. 75.

Lampe: Das funktionelle Resultat nach ausgedehnter Resektion des distalen Femurendes wegen Sarkom. Chir. Kongreß 1907.
Lexer: Sarkom des Humerus. Freie Vereinig. d. Chir. Berlins 1903.
Lichtenstein: Zur Differentialdiagnose von Sarkom und Tuberkulose-Kniegelenksarkom unter dem Bilde einer tuberkulösen Beugekontraktur. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. 1926.
Looser: Ueber die Cysten und braunen Tumoren der Knochen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189.
Lysholm: Geschwülste in den langen Röhrenknochen. Zentralbl. f. Chir. 1930.
Malherbe: Die Abgrenzung der Gattung Sarkom; Natur der sarkomatösen Geschwülste. Franz. Chir.-Kongreß 1907.
Matsuoka: Ueber Knochenresektion durch maligne Geschwülste. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 73.
Niederle: Knochencysten auf sarkomatöser Basis. Roshledy chir. a gyn. 1926.
Palugyay: Zur Aetiologie und Röntgendiagnostik der Knochensarkome. Fortschr. Röntgenstr. 50.
Platt: Beiträge über Riesenzellengeschwülste des Knochens. Surg. etc. 60 Manchester 1935.
Przewalski: Ein Fall von ausgesprochener Verlängerung des Femur bei einem Erwachsenen nach Osteosarc. tibiae. Zentralbl. f. Chir. 1902.
Rehn: Exarticulation des Schultergelenks wegen Sarkoms. Verein niederrhein.-westf. Chir. 1925.
Rheinwald: Ein Fall von symmetrischem Sarkom beider Oberarmknochen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 32.
Sauerbruch: Wiedervorstellung der Umkipp-Plastik. Bayr. Chir.-Kongreß 1924.
— Die Exstirpation d. Femur mit Umkipp-Plastik des Unterschenkels. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 169.
— Geschwulst und Trauma. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1926.
Schkarin: Zur Kenntnis der Rückbildung von Neoplasmen nach operativen Eingriffen. Prager med. Wochenschr. 1906.
Schneider: Ueber einen Fall von myelogenem Sarkom der oberen Tibiaepiphyse. Inaug.-Dissert. Kiel 1905.
Schönecke: Statistik über 102 Sarkomfälle. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189.
Simon, H.: Konservativ operiertes Oberschenkelsarkom. Bresl. chir. Ges. 1926.
Simon, W. V.: Die Knochensarkome. Ergebn. d. Chir. u. Orthop. Bd. 16.
Smolny: Ueber Homoioplastik der langen Röhrenknochen. Inaug.-Dissert. Breslau 1904.
Tietze: Ersatz des resezierten unteren Radiusendes durch eine implantierte Großzehenphalange. Chir. Kongreß 1902.
Vasilin: Sarkom der rechten oberen Extremität infolge von Trauma. Spitalul 1905.

Lebenslauf.

Ich bin am 24. Februar 1901 als Sohn des Hauptlehrers Heinrich Lichtenberger in Mainz geboren.

Die Volksschule besuchte ich von 1907 bis 1909 in Bretzenheim bei Mainz und trat 1910 in die Vorschule des Gymnasiums zu Mainz ein, in welchem Institut ich im Jahre 1917 die Reife zur Obersekunda erhielt.

In den Jahren 1918 bis 1920 wurde ich zum Schauspielberuf vorbereitet und war dann als Schauspieler u. a. in Breslau, Bamberg, Nürnberg, Kiel, Frankfurt a. M. und Berlin tätig.

Im Jahre 1930 legte ich am Gymnasium zu Mainz als Externer die Reifeprüfung ab.

Meine Studien betrieb ich in Berlin, wo ich auch im Sommersemester 1936 mein Staatsexamen ablegte.

Augenblicklich befinde ich mich zur Absolvierung des Praktikantenjahres seit dem 7. Dezember 1936 auf der internen Stationen des St. Antoniuskrankenhauses, Berlin-Karlshorst.